

# 5

## EVOLUÇÃO E MANEJO DOS INSETOS SUGADORES DOS CITROS

*Pedro Takao Yamamoto e Paulo Eduardo Branco Paiva*

### 1. Introdução

No Brasil, a citricultura merece destaque tanto pelo número de empregos e renda que gera, como pela dificuldade no manejo das pragas e doenças que ocorrem na cultura. Em virtude do grande número de artrópodes pragas, alguns deles vetores de doenças destrutivas, o controle químico tem sido utilizado, muitas vezes, sem critérios técnicos, causando efeitos colaterais indesejáveis.

Na atualidade, as pragas chaves dos citros no Estado de São Paulo são: os ácaros da leprose *Brevipalpus phoenicis* e da ferrugem *Phyllocoptruta oleivora*, o psilídeo *Diaphorina citri* e as cigarrinhas *Acrogonia citrina*, *Bucephalogonia xanthophis*, *Dilobopterus costalimai* e *Oncometopia facialis*. Exceto, o ácaro *P. oleivora*, os demais artrópodes são vetores de fitopatógenos em citros.

Dentre os insetos sugadores que ocorrem em plantas cítricas, os principais são: psilídeo, cigarrinhas, cochonilhas, moscas brancas e afídeos. São insetos com espécies consideradas pragas de citros no Brasil. Atualmente, a principal praga da cultura é o psilídeo dos citros, *D. citri*, vetor das bactérias associadas ao *huanglongbing* (HLB), *Candidatus Liberibacter asiaticus* e *Candidatus Liberibacter americanus*. Destacam-se também as cigarrinhas, vetoras da bactéria *Xylella fastidiosa* Wells et al., agente causal da Clorose Variegada dos Citros (CVC). Os demais insetos sugadores que se desenvolvem nos citros, podem ser considerados secundários, quando comparados a esses.

Os afídeos, apesar de serem vetores de alguns fitovírus, como o *Vírus da Tristeza dos Citros*, tem pouca importância como pragas, pois a doença causada por esse vírus é controlada por métodos que não dependem do controle desses insetos.

As cochonilhas (Coccídeos) e as moscas brancas (Aleurodídeos), de maneira geral, têm importância secundária como pragas de citros. No entanto, podem causar danos localizados quando ocorrem surtos populacionais.

Em virtude da grande importância dos insetos sugadores, o conhecimento dessas pragas é de fundamental importância para a adoção de táticas adequadas de manejo. Este capítulo tem por objetivo apresentar os principais insetos sugadores dos citros, seus dados de biologia, dinâmica populacional, ecologia e controle biológico.

## **2. Psilídeo dos citros *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae)**

O psilídeo *D. citri* é o único vetor conhecido das bactérias *Ca. L. asiaticus* e *Ca. L. americanus*, associadas às plantas com sintomas de HLB, no Brasil. Ambas podem ser encontradas em vasos do floema de plantas com sintomas desta doença; no entanto, a primeira espécie do patógeno predomina no Brasil. Apesar de ser uma única espécie, há diferentes grupos de populações de *D. citri*, identificados com marcadores moleculares, e que podem ter características biológicas distintas. Esta diversidade genética entre as populações indica que houve mais de uma introdução deste inseto no Brasil.

O primeiro relato da ocorrência de *D. citri* no Brasil foi há mais de 70 anos. Contudo, até o ano de 2004, este inseto não tinha importância econômica em citros, já que seu dano direto é pouco significativo, restrito a morte do ponteiro ou a deformação de folhas novas em virtude da alta densidade de ninfas. A associação com fumagina e formigas, comum quando há algumas cochonilhas em citros, não ocorre em infestações de psilídeo, apesar de haver relatos de há relação entre presença de ninfas de *D. citri* e fumagina.

O adulto do psilídeo é bastante ativo, notadamente nas horas mais quentes do dia, e pula para se dispersar a curtas distâncias. À longas distâncias, sua dispersão é auxiliada por correntes de ventos. A reprodução é sexual e as fêmeas realizam a oviposição exclusivamente em brotações de plantas hospedeiras. Os ovos são isolados, com período de incubação médio de 4 dias (25°C). Dos ovos, eclodem ninfas, que são achatadas e pouco se movimentam; tendem a se desenvolverem nos ramos onde os ovos foram depositados. Passam por cinco estágios ninfais, com duração média de 14 a 20 dias, em temperatura de 25°C. Porém, em pomares de laranja, com temperatura variável (21-26°C), o ciclo ovo-adulto pode durar de 18 a 25 dias.

As fêmeas adultas vivem de 40 a 50 dias em condições controladas e favoráveis (25°C), ovipositando, nesse período, de 200 a 300 ovos, em média. Em pomares cítricos, as

fêmeas podem distribuir seus ovos em vários brotos, pois a maioria das brotações apresentam poucos ovos, de 2 a 10 ovos. Machos, geralmente vivem menos que as fêmeas. Não se conhece a longevidade dos adultos em condições naturais, mas algumas publicações apontam que pode ser de 3 a 4 meses, ou mais se o desenvolvimento do vetor coincidir com o inverno.

Em pomares de São Paulo, os picos populacionais de adultos de *D. citri* predominam no final da primavera e início do verão, nos meses de novembro e dezembro, principalmente pela abundância de ramos novos. As fases imaturas, ovos e ninfas, só ocorrem nos períodos de brotações nos citros. Apesar de presente nas estações de outono e inverno, a densidade de adultos é baixa e nesse período, mesmo sem brotações, os adultos se mantêm alimentando-se em folhas maduras.

Após a constatação do HLB no Brasil, *D. citri* passou a ser alvo de intenso controle químico, que reduziu consideravelmente sua presença em pomares cítricos comerciais. No entanto, outros hospedeiros, notadamente a planta ornamental *Murraya exotica* (Rutaceae), permite a manutenção de populações deste inseto durante todo o ano. Assim, é comum a presença de *D. citri* nos pomares, em qualquer época. Além desta, outras plantas, próximas de pomares, como sansão do campo, *Mimosa caesalpinifolia* (Leguminosae) e jambolão, *Syzygium jambolanum* (Myrtaceae), podem servir de hospedeiro de alimentação, pois permitem a sobrevivência de adultos de *D. citri* por mais de 10 dias.

A transmissão de *Ca. L. americanus* por *D. citri* foi confirmada experimentalmente no Brasil, assim como a da bactéria *Ca. L. asiaticus*. Algumas características desse processo foram recentemente elucidadas com pesquisas em São Paulo e na Flórida (EUA). A aquisição de *Ca. L. asiaticus* por ninfas é alta e varia entre 60 e 100%, enquanto a aquisição por adultos é de no máximo 40%, para insetos que se alimentaram por cinco semanas em plantas infectadas. O período latente mínimo no vetor é de aproximadamente 11 dias, período após aquisição, que o inseto ainda não é capaz de transmitir o patógeno.

A aquisição da bactéria na fase ninfal e sua transmissão na fase adulta sugerem que a relação patógeno/hospedeiro é do tipo circulativa e persistente já que os adultos mantêm a capacidade de transmissão por várias semanas. A eficiência de transmissão depende, principalmente, do tempo de alimentação, bem como do número de insetos infectivos na planta. A taxa de transmissão de um único indivíduo é baixa, varia de quatro a 10%, mas com grupos de 100 insetos em uma planta, as transmissões foram maiores que 80%.

Trabalhos recentes sugerem que ocorre transmissão transovariana da bactéria. Fêmeas infectivas podem transmitir *Ca. L. asiaticus* para seus ovos, porém, a taxa é baixa, entre 2 a

6%. Também pode haver transmissão durante a cópula, os machos infectivos podem passar a bactéria para fêmeas não infectivas.

No Brasil, um único inimigo natural tem importância no controle de *D. citri*, o ectoparasitoide *Tamarixia radiata*. Este parasitoide foi encontrado em 2005, após a constatação do HLB, em Piracicaba (SP) e Jaboticabal (SP). A fêmea do parasitoide faz a oviposição sob ninfas de quarto e quinto ínstar de *D. citri* e é capaz de predação nos primeiros estágios. As taxas de parasitismo natural, em pomares com moderado uso de inseticidas, podem variar entre 5 e 20%. O parasitoide não se estabelece em pomares de citros pela ausência de ninfas de *D. citri*. Com liberações inundativas de *T. radiata*, a eficiência observada, pode chegar a 80%.

### 3. Cigarrinhas (Cicadellidae: Cicadellinae: Cicadellini, Proconiini)

A comunidade de cigarrinhas que ocorre em pomares de citros, colonizando a planta cítrica ou as plantas invasoras, é composta por muitas espécies. Considerando as várias amostragens realizadas em pomares cítricos na Bahia, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, há mais de uma centena de espécies associadas a esta cultura. Mesmo se alimentando dos citros, não são pragas que causam dano direto, pois ocorrem, em geral, em baixas densidades. No entanto, algumas espécies (Cicadellinae) são capazes de transmitir fitopatógenos; como a bactéria *X. fastidiosa*, agente causal da CVC, e uma espécie (Deltocephalinae) capaz de transmitir o fitoplasma associado à sintomas do HLB.

Somente no Estado de São Paulo, são conhecidas doze espécies de cigarrinhas, todas da subfamília Cicadellinae, vetoras de *X. fastidiosa*. Esses insetos têm como característica comum, a alimentação preferencial nos vasos do xilema dos vegetais. Cinco delas, *A. citrina*, *B. xanthophis*, *D. costalimai*, *Homalodisca ignorata* e *O. facialis*, são mais comuns em citros e portanto, assume-se que sejam as mais importantes na disseminação da bactéria. Outras espécies ocorrem preferencialmente nas plantas invasoras de pomares, tais como *Ferrariana trivittata*, *Macugonalia leucomelas*, *Plesiommatia corniculata* e *Sonesimia grossa*, ou são de ocorrência rara em citros, como as cigarrinhas *Acrogonia virescens*, *Parathona gratiosa* e *Fingeriana dubi*. Por colonizar preferencialmente plantas invasoras ou serem raras nos citros, admite-se que tenham um papel secundário como vetoras.

A espécie *Scaphytopius marginelineatus*, subfamília Deltocephalinae, é a única espécie conhecida, até agora, como vetora do fitoplasma do grupo 16SrIX, bactéria associada às plantas com sintomas de HLB, na região norte de São Paulo.

Essas cigarrinhas tem natureza polífaga, podendo ser encontradas em plantas de diferentes famílias e pouco se conhece sobre a bioecologia desses insetos. As espécies com alguns estudos, após o surgimento da CVC, foram *A. citrina*, *B. xanthophis*, *D. costalimai*, *H. ignorata* e *O. facialis*. A seguir são apresentadas a bionomia, plantas hospedeiras e características de transmissão de fitopatógenos.

### **3.1. *Acrogonia citrina*, *Homalodisca ignorata* e *Oncometopia facialis* (Cicadellidae: Proconiini)**

A cigarrinha *A. citrina* foi descrita como uma nova espécie em 2002. Anteriormente, fora identificada como *Acrogonia terminalis* e *Acrogonia gracilis*. As fêmeas realizam a postura de ovos lado a lado, geralmente, em folhas maduras de citros. Os ovos são cobertos por brocossomos, que são corpos microscópicos alongados, esbranquiçados, com função de proteção. A duração da fase de ovo é de cerca de 10 dias, de onde eclodem ninfas, esverdeadas, que passam por 6 estágios. O período ninfal é de 45 dias (25°C) em *Citrus sinensis*. Em outro hospedeiro, *Vernonia condensata*, este inseto apresentou ciclo ninfal de 36 e 39 dias, para machos e fêmeas, respectivamente, com sobrevivência de 58%. A longevidade média de adultos foi de pouco mais de 70 dias, em *C. sinensis*.

A cigarrinha *H. ignorata* se alimenta frequentemente em ramos maduros dos citros. Seus ovos são cobertos por brocossomos e facilmente identificados nas folhas pelo destaque branco. Além da função de proteção, contra dessecação, raio ultravioleta e inimigos naturais, os brocossomos sinalizam para outras fêmeas que na folha já há ovos, evitando a competição intraespecífica. A duração média da fase ninfal desta espécie, com cinco estágios, é de 57 dias e 30% de mortalidade.

A espécie *O. facialis* também tem sido encontrada se alimentando em ramos maduros de citros. As fêmeas realizam a postura, geralmente, embaixo de folhas maduras. Os ovos são depositados parcialmente dentro da folha e cobertos por brocossomos. O período de incubação é de cerca de 10 dias e o período ninfal médio de 60 dias. A longevidade de adultos observada em *C. sinensis* foi de 15 dias.

### **3.2. *Bucephalogonia xanthophis* e *Dilobopterus costalimai* (Cicadellidae: Cicadellini)**

A espécie *B. xanthophis* se alimenta principalmente de ramos novos de citros, mas é encontrada também sobre as folhas novas desse hospedeiro. Como o inseto tem coloração

predominante verde clara, pode não ser visto entre as folhas novas (camuflagem). É um inseto associado às plantas jovens de citros. A duração das fases deste inseto não é conhecida. Sabe-se que os ovos são depositados nas folhas novas em pares. Em amostragens nos citros e nas plantas invasoras dos pomares, com predominância de espécies gramíneas, *B. xanthophis* foi mais frequente nas invasoras.

Outra espécie que ocorre em vegetações novas de citros é *D. costalimai*. Seus ovos são depositados isolados, dentro da folha nova (postura endofítica), comumente ao lado da nervura central. Após um período médio de incubação de 11 a 13 dias, dos ovos eclodem ninfas, que passam por 5 estágios, com duração média de 50 a 60 dias. Os adultos vivem, em média, pouco mais de 35 dias, confinados em *C. sinensis*.

Além das espécies apresentadas nos itens 3.1 e 3.2, há relatos de outras espécies encontradas em citros, como: *Acrogonia flagellata*, *Homalodisca spotti* e *Oncometopia clarior* no Estado da Bahia; *Dilobopterus bimaculatus* e *Dilobopterus demissus* em São Paulo; e *Oncometopia fusca* Melichar no Rio Grande do Sul. Assim, muitas outras espécies podem ser vetoras de *X. fastidiosa* em citros, já que não há especificidade patógeno/vetor.

### 3.3. Aspectos ecológicos

A espécie *B. xanthophis* predomina em pomares novos e em plantas com porte baixo, em geral com menos de um metro de altura, sendo provavelmente o principal vetor de CVC na fase inicial de desenvolvimento das plantas cítricas (*C. sinensis*) e em mudas cítricas, quando produzidas em campo. As outras espécies, *A. citrina*, *D. costalimai*, *H. ignorata* e *O. facialis* ocorrem em pomares com árvores maiores, provavelmente devido ao hábito alimentar arbóreo e altura de voo.

A primavera e o verão são as estações em que as cigarrinhas são mais facilmente observadas, devido à presença de vegetações nas laranjeiras e condições climáticas mais adequadas ao seu desenvolvimento. Entretanto, as cigarrinhas podem ser capturadas em armadilhas adesivas amarelas durante todo ano. No sudeste brasileiro, em anos que as chuvas iniciam na primavera, as maiores ocorrências podem acontecer no outono ou mesmo no inverno, desde que haja vegetações nos citros. Em geral, a ocorrência destes insetos em citros não tem uma sazonalidade estabelecida e a alternância de plantas hospedeiras de alimentação e reprodução parece comum. A existência de outras plantas hospedeiras, mais adequadas à alimentação dessas cigarrinhas, pode ser a principal causa.

Em amostragens em dois agroecossistemas e um ambiente natural, pomar de laranja, cafezal e floresta semidecidual, no norte de São Paulo, a espécie *A. citrina* foi considerada muito abundante nos dois agroecossistemas e comum no fragmento de floresta. A espécie *O. facialis* foi muito abundante nos três ambientes, ao contrário de *H. ignorata* que se mostrou rara em todos eles. *B. xanthophis* foi de ocorrência comum nos citros, no cafezal e também na floresta, enquanto que *D. costalimai* foi muito abundante nos agroecossistemas e pouco frequente na floresta.

Adultos e ninfas de cigarrinhas tem sido observadas em várias plantas, em habitats adjacentes aos pomares de citros, com destaque para as espécies vegetais *Ilex* sp. (Aquifoliaceae) e *Micomia chamisois* (Melastomataceae) no brejo; *Gochnatia polimorpha*, *Gochnatia barrosoi* (Asteraceae) e *Lantana camara* (Verbenaceae) em vegetação de cerrado; *Aloysia virgata* (Verbenaceae) e *Croton floribundus* (Euphorbiaceae) em floresta semidecidual. A presença de ninfas nessas plantas indica que são hospedeiras e provável fonte de cigarrinhas para os pomares cítricos.

Em testes de livre escolha, *B. xanthophis* preferiu *C. sinensis* nas 12 primeiras horas após a liberação dos adultos; no entanto, mais de 80% dos indivíduos estavam em *Duranta repens* (Verbenaceae) após um dia. Outras plantas preferidas por esse inseto foram *Baccharis dracunculifolia*, *Eupatorium maximiliani*, *Eupatorium laevigarum* e *V. condensata*, todas da família Asteraceae. Entre *C. sinensis* e *L. camara*, não houve diferença de preferência por *B. xanthophis*. Já a cigarrinha *O. facialis* foi mais observada se alimentando em *D. repens* e *L. camara*, com mais de 70% dos insetos nestas plantas comparado a citros.

### 3.4. Comportamento alimentar e transmissão de patógeno

As cigarrinhas se alimentam no xilema das plantas, por isso são capazes de adquirir e posteriormente transmitir a bactéria *X. fastidiosa*. Apresentam câmaras de sucção bem desenvolvidas, que lhes possibilitam a ingestão de seiva vegetal sob forte pressão negativa. Estudos comprovaram que *B. xanthophis* pode atingir os vasos do xilema dos citros em menos de uma hora e com isso adquirir o patógeno do CVC de plantas infectadas. Entretanto, maiores taxas de aquisição são obtidas quando os cicadelíneos se alimentam por mais tempo. Uma vez infectivas, as cigarrinhas adultas podem transmitir *X. fastidiosa* até o final de sua vida, devido à capacidade da bactéria multiplicar-se no vetor. As ninfas também transmitem *X. fastidiosa*, mas perdem a infectividade após a ecdise, quando ocorre a substituição da cutícula do estomodeu.

A eficiência de transmissão de *X. fastidiosa* pelas cigarrinhas em citros é considerada baixa. Experimentalmente, com período de acesso a aquisição de 2 dias e o mesmo período de inoculação, *H. ignorata* apresentou a maior eficiência de transmissão, 30% de eficiência, seguida de *D. costalimai*, com 13,3%. *B. xanthophis* apresentou eficiência de 5% e a menos eficiente foi *O. facialis*, com 1,1%. No caso da transmissão do fitoplasma (HLB), de citros para citros, a cigarrinha *S. marginelineatus* se mostrou ainda menos eficiente. A taxa de transmissão foi estimada em 0,5%, com período de latência no vetor de 21 dias.

No entanto, uma espécie vetora pouco eficiente, pode ser importante se for abundante nos pomares e se alimentar por longos períodos, como ocorre com as espécies *D. costalimai* e *O. facialis*. Por outro lado, vetores pouco abundantes, porém, com alta eficiência de transmissão, como *H. ignorata*, ou com alta infectividade natural, podem ser importantes na infecção de novas plantas. Em citros, as cigarrinhas são, em geral, pouco eficientes, mas existem áreas de refúgio com plantas hospedeiras, onde elas se mantêm protegidas das táticas de controle adotadas em citros, e de onde saem para se alimentarem nos pomares nos períodos em que há vegetação.

O controle biológico das cigarrinhas vetoras do CVC tem sido pouco estudado e explorado. Apenas algumas observações da presença de inimigos naturais foram publicadas. Já foram constatadas presenças de parasitoides de ovos do gênero *Gonatocerus* (Hymenoptera: Mymaridae) em ovos de *D. costalimai* e *O. facialis* e *Zagella* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *H. ignorata* e *O. facialis*. Além destes, já foram observados predadores, notadamente aranhas, que podem atacar ninfas ou capturar cigarrinhas adultas em suas teias. Também fungos entomopatogênicos podem ocorrer nas diferentes fases das cigarrinhas. Os inimigos naturais devem ter particular importância em habitats menos perturbados, como áreas de várzea e matas.

#### **4. Cochonilhas (Super família Coccoidea)**

Em citros ocorrem várias espécies da superfamília Coccoidea, insetos conhecidos no Brasil, como cochonilhas. A principal família é Diaspididae, que inclui a maioria das espécies de importância agrícola. Alguns diaspidídeos ou cochonilhas de carapaça, relatados em citros no Brasil são: *Abgrallaspis cyanophylli*, *Acutaspis perseae*, *Aonidiella aurantii*, *Chrysomphalus aonidum*, *Chrysomphalus dictyospermi*, *Cornuaspis beckii*, *Hemiberlesia palmae*, *Insulaspis gloverii*, *Mycetaspis personata*, *Parlatoria cinerea*, *Parlatoria oleae*,

*Parlatoria pergandii*, *Parlatoria ziziphi*, *Pinnaspis aspidistrae*, *Pinnaspis strachani*, *Pseudoparlatoria argentata*, *Selenaspis articulatus* e *Unaspis citri*.

Além dos diaspidídeos, há espécies de cochonilhas de outras famílias, associadas às plantas de citros, entre elas, *Ceroplastes floridensis*, *Coccus hesperidum*, *Coccus viridis*, *Ferrisia virgata*, *Icerya purchasi*, *Planococcus citri*, *Phenacoccus tucumanus*, *Pulvinaria flavescens*, *Praelongorthezia praelonga*, *Saissetia coffeae* e *Saissetia oleae*.

Diaspidídeos (cochonilhas de carapaça) têm sido relatados como pragas importantes e severas dos citros, em vários locais do mundo e épocas. Pela alimentação da seiva vegetal e a injeção de toxinas, em altas populações, podem causar perda de vigor, desfolha, rachaduras de ramos e até mesmo morte de plantas. Pode haver redução no valor dos frutos pela aparência e restrições quarentenárias. A luz do conhecimento atual, nenhuma das cochonilhas que ocorrem em citros está relacionada com a transmissão de fitopatógenos. Acredita-se que os insetos dos gêneros *Aonidiella*, *Chrysomphalus*, *Lepidosaphes*, *Parlatoria*, *Pinnaspis* e *Unaspis* sejam nativos das mesmas regiões dos citros, Ásia. O controle biológico por inimigos naturais, especialmente ectoparasitoides do gênero *Aphytis*, tem se mostrado economicamente viável, regulando as populações das cochonilhas de carapaça que se desenvolvem em citros.

Pela importância como pragas de citros nos últimos anos, os autores destacaram três espécies, que serão discutidas mais detalhadamente, *P. praelonga*, *S. articulatus* e *U. citri*. Considerando a história recente da citricultura de São Paulo, *S. articulatus* teve importância econômica no final da década de 1980 e início de 1990, *P. praelonga* foi a cochonilha que apresentou as maiores infestações e de mais difícil controle nos anos 1990. E a partir de meados da década de 2000, *U. citri* surgiu como um inseto amplamente distribuído na cultura, causando dano econômico. A razão para esta sucessão de espécies é desconhecida.

#### **4.1. *Praelongorthezia praelonga* (Ortheziidae)**

A cochonilha *P. praelonga* (= *Orthezia praelonga*), conhecida simplesmente como ortézia, ocorre em mais de uma centena de plantas, de pelo menos 40 famílias. Destaca-se a seguir algumas plantas hospedeiras dessa cochonilha, com importância agrícola, abacaxi (*Ananas sativus*), abobrinha (*Cucurbita pepo*), acerola (*Malphigia* sp.), algodão (*Gossypium* sp.), batata (*Solanum tuberosum*), café (*Coffea arabica*), cana de açúcar (*Saccharum* sp.), citros (*Citrus* spp.), figueira (*Ficus canoni*), goiaba (*Psidium guajava*), mamão (*Carica*

*papaya*), manga (*Mangifera* sp.), pimenta (*Capiscum* sp.); plantas invasoras de cultivos, capins (*Brachiaria purpurascens*, *Panicum* sp.), caruru (*Amaranthus* sp.), guanxuma (*Sida* sp.), picão preto (*Bidens pilosa*) e plantas ornamentais, entre elas, antúrio (*Anthurium andreanum*), bauínia (*Bahuinia rosa*), crisântemo (*Chrysanthemum morifolium*) e roseira (*Rosa* sp.).

Este inseto se reproduz sexualmente, podendo ter de 5 a 6 gerações anuais, sendo o período de ovo-adulto em torno de 55 dias (25°C). A longevidade das fêmeas pode passar de 100 dias, já os machos vivem poucos dias. Uma fêmea pode originar mais de 100 ninfas. Em citros, estes insetos se hospedam principalmente na página abaxial das folhas internas da árvore e favorecem o desenvolvimento do fungo *Capnodium* sp., causador da fumagina. Os insetos causam severa desfolha, queda no vigor da planta e redução da produção de frutos, que muitas vezes perdem a qualidade e se tornam aguados.

A dispersão de *P. praelonga* pode ocorrer em todas as fases do inseto, já que não se fixam definitivamente no hospedeiro, como os diaspidídeos. Assim, há relatos da sua dispersão pelo homem e por outros animais, notadamente dípteros grandes (forésia), que são atraídos pelo excremento doce (honeydew) da cochonilha. Além da dispersão passiva, os insetos podem se deslocar e colonizar novos hospedeiros.

Há vários inimigos naturais associados à cochonilha ortézia, principalmente insetos predadores, *Scymnus* sp. (Coccinellidae), *Heza insignis* (Reduviidae), *Ceraeochrysa cubana* (Chrysopidae), *Gitona* sp. (Drosophilidae), *Salpingogaster conopida* (Syrphidae) e fungos entomopatogênicos, *Colletotrichum gloesporioides*, *Lecanicillium longisporum* e *Syngliocladium* sp.

#### **4.2. *Selenaspidus articulatus* (Diaspididae)**

A cochonilha *S. articulatus* é um diaspidídeo que ocorre em mais de 50 plantas hospedeiras, entre elas, as mais conhecidas são, abacateiro (*Persea americana*), amoreira (*Morus alba*), bananeira (*Musa* spp.), cafeeiro (*C. arabica*), citros (*Citrus* spp.), coqueiro (*Coccus nucifera*), goiabeira (*P. guajava*), mangueira (*Mangifera indica*), maracujazeiro (*Passiflora edulis*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), seringueira (*Hevea* sp.), tamarindeiro (*Tamarindus indica*) e videira (*Vitis vinifera*).

Conhecida como cochonilha pardinha, tem hábito polífago e ocorre principalmente em plantas perenes, notadamente frutíferas. Os insetos fitófagos precisam sincronizar seu ciclo de vida com a fenologia das suas plantas hospedeiras. Como as cochonilhas tem pouca

ou nenhuma mobilidade, a disponibilidade do hospedeiro ao longo do ano, em condições tropicais e subtropicais, deve favorecer sua sobrevivência e desenvolvimento. A espécie *S. articulatus* é ovovivípara, fazendo postura de ovos maduros, sendo que as ninfas emergem alguns minutos após a postura. Machos e fêmeas tem ciclo ninfal com duração semelhante, de 30 a 40 dias (25°C), dependendo do hospedeiro. No entanto, machos passam por quatro ínstaes, enquanto que as fêmeas têm apenas dois ínstaes. Os machos são pequenos, alados, com longas antenas e um estilete copulador longo, que permite a cópula da fêmea embaixo da carapaça. A fêmea fertilizada faz a postura sob a carapaça, dos quais emergem ninfas móveis, fase responsável pela dispersão do inseto.

Em citros, esta cochonilha ocorre principalmente sobre folhas maduras, podendo se alimentar também em frutos e ramos novos. Em altas densidades populacionais prejudicam o desenvolvimento da planta. Frutos infestados podem ficar menores e com manchas na casca. Há evidências de que este inseto é bastante favorecido pela presença de poeira nas plantas cítricas, mas a causa é desconhecida. O inimigo natural, mais comumente associado à *S. articulatus* em citros, tem sido o coccinelídeo *Pentilia egena*. Outros inimigos naturais já foram observados se desenvolvendo sobre esta cochonilha, *Coccidophilus citricola* (Coccinellidae), larvas de bicho-lixeiro (neurópteros) e fungos entomopatogênicos dos gêneros *Fusarium*, *Lecanicillium*, *Myriangium* e *Tetracrium*.

#### **4.3. *Unaspis citri* (Diaspididae)**

A espécie *U. citri*, conhecida como cochonilha escama-farinha, é também polífaga, ocorrendo em plantas de pelo menos 12 gêneros e 9 famílias. Os principais hospedeiros são plantas do gênero *Citrus*, mas pode ser encontrada em abacaxi, banana, *Capsicum* spp., coco, goiaba e hibisco. As infestações em citros normalmente ocorrem no tronco, mas se espalham para os ramos, folhas e frutos. O sintoma típico, comum em altas infestações, é a rachadura da casca do tronco e ramos, formando fendas longitudinais. Há relatos de que tais aberturas podem permitir a entrada de patógenos ou fungos oportunistas.

Este inseto se reproduz sexualmente e pode ter várias gerações, sobrepostas, em um ano. O ciclo é de 10 a 12 semanas durante o verão, mas pode ser mais longo nos períodos mais frios do ano. Cada fêmea produz em média 80 ninfas de primeiro ínstar. Por um curto período de tempo, após a emergência das ninfas, estas são atraídas pela luz e se movem para as partes mais altas dos ramos ou para frutos. Uma vez escolhido o local de alimentação, há a fixação do inseto na planta hospedeira que se tornam sésseis (sem pernas). A longevidade de

fêmeas em laranjeira é, em geral, de 13 semanas. Esses dados de biologia de *U. citri* foram obtidos em pesquisas fora do Brasil.

Como em outros diaspidídeos o estágio de dispersão é a ninfa de primeiro ínstar. Por serem móveis e pequenas, podem ser naturalmente dispersas por animais e pelo vento. Após a fixação no hospedeiro, as cochonilhas podem ser carregadas pelo transporte do material vegetal ou pelos frutos. A espécie é caracterizada por acentuado dimorfismo sexual; os machos tem carapaça branca com três fendas longitudinais, enquanto as fêmeas são maiores, com pouco mais de 20 mm de comprimento, e tem carapaça marrom em formato de concha.

O controle biológico de *U. citri*, no Brasil, é realizado pelos parasitoides *Arrhenophagus chionaspidis*, *Encarsia citrina* e *Encarsia herndoni*. Os seguintes fungos já foram encontrados associados a este inseto, *Aschersonia* sp., *Fusarium coccophilum*, *Lecanicillium lecani*, *Myriangium duriae*, *Tetracrium coccicolum* e *Trichoderma* sp. Além destes, o coccinelídeo *C. citricola* tem sido encontrado sobre *U. citri*, sendo considerado o principal predador desta praga.

#### **4.4. Sucessão de espécies e controle biológico**

As cochonilhas de citros já tiveram maior importância, como pragas, do que tem atualmente. No final da década de 1980, em São Paulo, apontavam-se duas causas principais para o aumento populacional de *S. articulatus*, a poeira nos pomares e o intenso uso de acaricidas a base de enxofre. A poeira oriunda da prática de controle do mato com gradagens mostrou-se horticulturalmente inapropriada e por isso deixou de ser usada. No entanto, o uso de enxofre, hoje, o principal acaricida para o controle de ácaro da ferrugem, uma das pragas-chaves dos citros, se manteve; e parece ser tão intenso quanto era no final dos anos 80 e início dos 90, quando a cochonilha pardinha alcançou condição de praga. Neste período, a cochonilha foi alvo de controle químico, com frequentes aplicações de inseticidas, organofosforados e óleo mineral. E começou a mudar o cenário do manejo de pragas dos citros, que até então se restringia às pulverizações de acaricidas e fungicidas, estes últimos, somente no florescimento dos citros.

Nos anos 1990, aumentou a importância da cochonilha ortézia, *P. praelonga*. Algumas das razões apontadas para este aumento foram a expansão do cultivo dos citros em São Paulo, controle biológico insuficiente, características biológicas do inseto como alta polifagia e mobilidade em todas as fases. Mas, todas essas características ocorriam antes dos anos 1990, quando o inseto não era praga de citros.

Mais recentemente, a cochonilha *U. citri* tornou-se a principal cochonilha da cultura. A causa sugerida foi o desequilíbrio biológico pelo intenso uso de fungicidas e inseticidas, que reduz fungos entomopatogênicos e seus parasitoides, respectivamente. Observações de campo tem mostrado que são frequentes as reinfestações após pulverização de inseticidas organofosforados. Há, portanto, uma menor eficiência destes inseticidas sobre *U. citri*, o que sugere que podem existir populações do inseto resistentes a inseticidas. No entanto, não há pesquisas neste assunto.

Os autores não pretendem esclarecer os motivos das mudanças de abundância destes insetos em citros ao longo do tempo e sua condição de pragas temporárias. São observações pertinentes à citricultura de São Paulo, onde os autores atuam profissionalmente, desde o final da década de 1980. Essas alterações são condicionadas por muitos fatores ecológicos, de natureza complexa, que dependem pouco da ação humana. Explicações simples surgem quando um artrópode se torna praga; no entanto, pouco ou nada se discute quando o inseto deixa de ser praga. A ausência de pesquisas, notadamente as de longo prazo, com insetos de importância secundária, como as cochonilhas, não permite que a sucessão de espécies em cultivos perenes seja entendida.

O predador mais fortemente associado às cochonilhas discutidas anteriormente, em São Paulo, é *P. egena*. Um coccinelídeo sempre associado à colônias de *S. articulatus*. Se há infestação desta cochonilha, o predador está presente, apresentando notável densidade dependência. Já a associação de *C. citricola* com *U. citri* parece não ser tão comum. A ausência de um bom predador de *P. praelonga* foi apontada como uma das causas do aumento populacional desta cochonilha. Um dos predadores citados como importante no controle biológico dessas três espécies em citros é *Azya luteipes*. No entanto, este coccinelídeo é frequentemente observado em colônias de *C. viridis*.

A ocorrência de fungos nestas cochonilhas pode ser de natureza fortuita e observada principalmente em altas densidades do hospedeiro, o que pode não evitar o dano às plantas. Quanto aos parasitoides, eles parecem ser mais comuns em *U. citri* que em *S. articulatus*, e ausentes em *P. praelonga*. Mas não tem sido bons agentes de controle biológico natural. Historicamente, a ocorrência dos parasitoides *Aphytis chrysomphali*, *Aphytis holoxanthus* e *Aphytis lepidosaphes* em outros diaspídeos (*C. aonidium* e *I. beckii*) e *Aphytis lingnanensis* em *Pinnaaspis* spp. pode ter contribuído para redução populacional destes diaspídeos, reduzindo-os à condição de não pragas. No entanto, o controle biológico das espécies *P. praelonga*, *S. articulatus* e *U. citri*, em geral, é baixo. Mesmo assim, esses insetos, em passado recente, pragas de citros; hoje, tem importância secundária.

## 5. Aleurodídeos (Aleyrodidae)

Entre os insetos aleurodídeos (Hemiptera: Aleyrodidae), conhecidos como moscas brancas, existem espécies de grande importância econômica em todo o mundo. No entanto, em citros, no Brasil, este grupo de insetos tem pouca ou nenhuma importância como praga.

Algumas espécies que ocorrem em citros no Brasil são *Aleurocanthus woglumi* Ashby, *Aleurothrixus floccosus*, *Aleurothrixus porteri*, *Paraleyrodes bondari*, *Singhiella citrifolii* e *Tetraleyrodes cruzi*.

São insetos sugadores de seiva do floema que podem reduzir o desenvolvimento dos citros. Desenvolvem-se principalmente em folhas, permitindo a formação de fumagina. São reportados danos diretos à produção como queda de frutos, em altas infestações. Das espécies citadas, *A. woglumi* parece ter o maior potencial de se tornar praga da cultura, por isso será discutida em detalhes.

### 5.1. *Aleurocanthus woglumi* (Aleyrodidae)

O aleurodídeo *A. woglumi*, conhecido como mosca negra dos citros, foi encontrado no Brasil, pela primeira vez, em 2001, no Estado do Pará. A mosca negra se distribuiu na região norte do país e em 2008 foi observada nas regiões centro oeste (Goiás) e sudeste (São Paulo). É uma espécie polífaga, citada colonizando plantas de pelo menos 35 famílias, e alguns hospedeiros de importância econômica, já relatados para este inseto são: abacate (*P. americana*), bananeira (*Musa* spp.), café (*C. arabica*), caju (*Anacardium occidentale*), citros (*Citrus* spp.), goiaba (*P. guajava*), mamão (*C. papaya*), manga (*M. indica*), pera (*Pyrus* spp.), pitanga (*E. uniflora*), romã (*Punica granatum*). Apesar de ocorrer em uma ampla gama de plantas, os principais hospedeiros, pela importância econômica, estão no gênero *Citrus*.

As fêmeas realizam a oviposição na parte abaxial das folhas, em formato de espiral. O período de incubação é em média de 15 dias, com alta viabilidade, acima de 80%, em condições favoráveis. A mosca negra apresenta quatro estádios ninfais, sendo que os três primeiros estádios duram cerca de 10 dias cada um deles e o último estágio ninfal (pupário) é mais longo, com 30 dias de duração. A duração do ciclo de ovo a adulto é, portanto, de pouco mais de 70 dias, e a viabilidade depende da planta hospedeira. Em limeira ácida Tahiti (*Citrus latifolia*) é de quase 70%, em laranjeira doce (*C. sinensis*) 56% e em manga (*M. indica*) 36%. A emergência dos adultos ocorre por uma fenda em forma de T no pupário.

Logo após a emergência, os adultos se cobrem com uma substância pulverulenta, de coloração negra azulada.

Entre os inimigos naturais encontrados em ninfas deste inseto no Brasil estão os parasitoides *Cales noacki* e *Encarsia* sp., o predador *Ceraeochrysa caligata* e os fungos entomopatogênicos *Aegerita webberi* e *Aschersonia aleyrodis*.

## 6. Afídeos (Aphididae)

Os afídeos (pulgões) são insetos comuns em citros, notadamente em períodos com condições favoráveis, principalmente temperaturas amenas, ausência de chuvas e presença de ramos novos (brotações). Formam grandes colônias que causam dano direto às folhas e provavelmente às plantas. Podem causar deformações foliares típicas e prejuízo no crescimento e desenvolvimento de plantas novas.

As principais espécies são *Toxoptera citricida*, *Aphis gossypii* e *Aphis spiraecola*. Além destes, pode ocorrer também *Toxoptera aurantii*. As duas espécies de *Aphis* são de coloração amarelada a verde, e a diferenciação entre elas pode ser indireta, pela deformação típica das folhas pelo ataque de *A. spiraecola*. Esta espécie apresenta coloração verde mais intensa e tem sifúnculo cilíndrico de coloração negra. As espécies *T. aurantii* e *T. citricida* são semelhantes, ambas apresentam coloração marrom a preta. A segunda espécie tem sido mais abundante.

Afídeos podem ser vetores de vírus em citros e o mais importante deles é o *Vírus da Tristeza dos Citros*, sendo a espécie *T. citricida* a principal vetora desse patógeno. No entanto, a tristeza dos citros tem sido controlada no Brasil com o uso de porta-enxertos tolerantes ao vírus e pré-imunização. Assim, atualmente, os afídeos tem importância secundária como pragas de citros e seus danos diretos são considerados apenas, em plantas novas.

Afídeos em condições tropicais e subtropicais apresentam reprodução assexuada, com ausência de machos. São também vivíparos, pois fêmeas originam diretamente ninfas. O ciclo de *T. citricida* é curto; o período ninfal varia de seis a oito dias e as fêmeas podem viver de 10 a 20 dias (25°C). Cada fêmea gera em média 60 ninfas em hospedeiro e ambiente favorável.

O pico populacional dos afídeos em citros ocorre principalmente no final do inverno e início da primavera (agosto a setembro), notadamente para *A. gossypii*, *A. spiraecola* e *T. aurantii*. O primeiro pico populacional do pulgão preto dos citros, *T. citricida*, ocorre

também nesse período e um segundo pico pode ser observado no verão (janeiro a março). Há vários insetos que exercem controle biológico sobre afídeos, com destaque para os parasitoides *Lysiphlebus testaceipes* e *Aphidius colemani* (Braconidae) e os coccinelídeos predadores *Cycloneda sanguinea*, *Hippodamia convergens* e *Scymnus* sp. Outros insetos predadores observados em colônias de afídeos são larvas de Neuroptera e de Syrphidae (Diptera).

## 7. Considerações gerais

Apesar da ocorrência de um grande número de insetos sugadores em citros, os principais são o psílídeo *D. citri* e as cigarrinhas da CVC, vetores de agentes causais de doenças, que causam grandes prejuízos ao setor citrícola. A maioria das espécies de sugadores tem importância secundária, algumas delas com decréscimo populacional ao longo dos anos, principalmente após a constatação do HLB no Brasil e o aumento da utilização de inseticidas na cultura.

O controle dos insetos vetores e as doenças associadas foi um dos principais responsáveis pelo aumento no custo de produção dos citros nos últimos anos. Os insetos vetores devem ser manejados de forma técnica, sem intervenções desnecessárias, evitando o risco de desequilíbrios biológicos. Em citros, podem ocorrer surtos de pragas secundárias, como a cochonilha escama-farinha, *U. citri*. Isto tem sido atribuído a desequilíbrios biológicos, causado pelo intenso uso de inseticidas. E novas aplicações de inseticidas podem ser necessárias para controle de *U. citri*, originando um ciclo vicioso de dependência do controle químico.

Portanto, para os insetos sugadores e demais pragas dos citros, a adoção das táticas e estratégias de manejo integrado de pragas (MIP) é essencial para se atingir a sustentabilidade dos pomares cítricos, hoje um agroecossistema altamente perturbado pelo uso intenso de inseticidas.

## 8. Referências Bibliográficas (literatura consultada)

ALMEIDA, R. P. P.; LOPES, J. R. S. Desenvolvimento de imaturos de *Dilobopterus costalimai* Young, *Oncometopia facilis* (Signoret) e *Homalodisca ignorata* Melichar (Hemiptera: Cicadellidae) em citros. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v.28, n.1, p.179-182, 1999.

AZEVEDO-FILHO, W. S.; CARVALHO, G. S. Brochosomes-for-Eggs of the Proconiini (Hemiptera: Cicadellidae, Cicadellinae) species associated with orchards of *Citrus sinensis* (L.) Osbeck in Rio Grande do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.34, n.3, p.387-394, 2005.

CASSINO, P. C. R.; NASCIMENTO, F. N. Aleirodídeos (Homoptera: Aleyrodidae) em plantas cítricas no Brasil: distribuição e identificação. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.28, n.1, p.75-83, 1999.

CLAPS, L. E.; WOLFF, V. R. S.; GONZALEZ, R. H. Catálogo de las especies de Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) nativas de Argentina, Brasil y Chile. **Insecta Mundi**, Gainesville, v.13, n.3-4, p.238-256, 1999.

CLAPS, L. E.; WOLFF, V. R. S.; GONZALEZ, R. H. Catálogo de las Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) exóticas de la Argentina, Brasil y Chile. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, La Plata, v.60, n.1-4, p.9-34, 2001.

COSTA, F. M. **Ocorrência de espécies de afídeos em citros (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), seus predadores e parasitóides**. 2006. 79p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

CULIK, M. P.; MARTINS, D. S.; VENTURA, J. A.; PERONTI, A. L. B. G.; GULLAN, P. Y.; KONDO, T. Coccidae, Pseudococcidae, Ortheziidae, and Monophlebidae (Hemiptera: Coccoidea) of Espírito Santo, Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v.3, n.7, p.61-65, 2007.

CULIK, M. P.; MARTINS, D. S.; VENTURA, J. A.; WOLFF, V. S. Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) of Espírito Santo, Brazil. **Journal of Insect Science**, Madison, v.17, n.8, p.1-6, 2008.

DESANTIS, L. Catálogo de los himenópteros brasileños de la serie parasítica incluyendo Bethyloidea. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1980, 359p.

GIUSTOLIN, T. A.; LOPES, J. R. S.; QUERINO, R. B.; CAVICHIOLI R. R.; ZANOL K, AZEVEDO FILHO W. S.; MENDES M. A. Diversidade de Hemiptera Auchenorrhyncha em citros, café e fragmento de floresta nativa do Estado de São Paulo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.6, n.38, p.834-841, 2009.

GUIDOLIN, A. R. **Diversidade genética de *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae) e caracterização molecular das linhagens de *Wolbachia* associadas**. 2011. 126p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LIMA A. F. **Bioecologia de *Orthezia praelonga* Douglas, 1891 (Homoptera, Ortheziidae)**. 1981. 126p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LOAYZA, R. M.; PARRA, J. R. P. Cochonilha pardinha, *Selenaspis articulatus* (Morgan) (Hemiptera: Diaspididae). In: VILELA E.; ZUCCHI R. A.; CANTOR, F. (eds) **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto, Holos, 2001, p.53-58.

LOAYZA, R. M.; PARRA, J. R. P.; VENDRAMIM, J. D. Biologia comparada de *Selenaspidus articulatus* (Morgan) (Hemiptera: Diaspididae) em cultivares de *Citrus sinensis* e em *Citrullus silvestris*. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.32, n.3, p.493- 496, 2003.

MANN, R. S.; PELZ-STELINSKI, K.; HERMANN, S. L.; TIWARI, S.; STELINSKI, L. L. Sexual transmission of a plant pathogenic bacterium, *Candidatus Liberibacter asiaticus*, between conspecific insect vectors during mating. **PLoS ONE**, v.6, n.12, e29197, 2011.

MARQUES, R. N.; TEIXEIRA, D. C.; YAMAMOTO, P. T.; LOPES, J. R. S. Weedy hosts and prevalence of potential leafhopper vectors (Hemiptera: Cicadellidae) of a phytoplasma (16SrIX group) associated with *Huanglongbing* symptoms in citrus groves. **Journal of Economic Entomology**, Menasha, v.105, n.2, p.329-337, 2012.

MARUCCI, R. C.; CAVICHIOLI, R. R.; ZUCCHI, R. A. Espécies de cigarrinhas (Hemiptera, Cicadellidae, Cicadellinae) em pomares de citros da região de Bebedouro, SP, com descrição de uma nova espécie de *Acrogonia* Stål. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v.46, n.2, p.149-164, 2002.

MARUCCI, R. C.; LOPES, J. R. S.; CAVICHIOLI, R. R. Transmission efficiency of *Xylella fastidiosa* by sharpshooters (Hemiptera: Cicadellidae) in coffee and citrus. **Journal of Economic Entomology**, Menasha, v.101, n.4, , p.1114- 1121, 2008.

MILANEZ, J. M.; PARRA, J. R. P.; MAGRI, D. C. Alternation of host plants as survival mechanism of leafhoppers *Dilobopterus costalimai* and *Oncometopia facialis* (Hemiptera: Cicadellidae), vectors of Citrus Variegated Chorusis (CVC). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, n.4, p.699-702, 2001.

MILANEZ, J. M.; PARRA, J. R. P.; CUSTÓDIO, I. A.; MAGRI, D. C.; CERA, C. Biologia e exigências térmicas de três espécies de cigarrinhas vetoras da bactéria *Xylella fastidiosa*. **Laranja**, Cordeirópolis, v.23, n.1, p.127-140, 2002.

MIRANDA, M. P.; FERERES A, APEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; LOPES, J. R. S. Characterization of electrical penetration graphs of *Bucephalagonia xanthophis*, a vector of *Xylella fastidiosa*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v.130, v.1, p.35-46, 2009.

MIRANDA, M. P.; LOPES, J. R. S.; NASCIMENTO, A. S.; SANTOS, J. L.; CAVICHIOLI, R. R. Levantamento populacional de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) associadas a transmissão de *Xylella fastidiosa* em pomares cítricos do litoral norte da Bahia. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.38, n.6, p.827-833, 2009.

NAVA, D. E.; TORRES, M. L. G.; RODRIGUES, M. D. L.; BENTO, J. M. S.; PARRA, J. R. P. Biology of *Diaphorina citri* (Hem., Psyllidae) on different hosts and at different temperatures. **Journal of Applied Entomology**, Menasha, v.131, n.9-10, p.709–715, 2007.

NEVES, A. D.; HADDAD, M. L.; ZÉRIO, N. G.; PARRA, J. R. P. Exigências térmicas e estimativas do número de gerações de ortézia dos citros criadas em limão-cravo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.8, p.791-796, 2010.

PAIVA, P. E. B.; BENVENGA, S. R.; GRAVENA, S. Aspectos biológicos das cigarrinhas *Acrogonia gracilis* (Osborn), *Dilobopterus costalimai* Young e *Oncometopia facilis* (Signoret) (Hemiptera: Cicadellidae) em *Citrus sinensis* L. Osbeck. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.1, p.25-28, 2001.

PAIVA, P. E. B.; PARRA, J. R. P. Life table analysis of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) infesting sweet orange (*Citrus sinensis*) in São Paulo. **Florida Entomologist**, Lutz, v.95, n.2, p.278-284, 2012.

PELZ-STELINSKI, K. S.; BRLANSKY, R. H.; EBERT, T. A.; ROGERS, M. E. Transmission parameters for *Candidatus Liberibacter asiaticus* by asian citrus psyllid (Hemiptera: Psyllidae). **Journal of Economic Entomology**, Menasha, v.103, n.5, p.1531-1541, 2010.

PENA, M. R.; SILVA, N. M.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L.; HADDAD, M. L. Biologia da mosca-negra-dos-citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), em três plantas hospedeiras. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.38, n.2, p.254-261, 2009.

ROSSATO, V. **Ocorrência de parasitóides de *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1903 (Hemiptera: Aleyrodidae) e seu parasitismo por *Cales noacki* Howard, 1907 (Hymenoptera: Aphelinidae) nos municípios de Belém, Capitão Poço e Irituia no Estado do Pará.** 2007. 57 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Amazônia, Belém, 2007.

WOLFF, V. R. S.; PULZ, C. E.; SILVA, D. C.; MEZZOMO, J. B.; PRADE, C. A. Inimigos naturais associados à Diaspididae (Hemiptera, Sternorrhyncha), ocorrentes em *Citrus sinensis* (Linnaeus) Osbeck, no Rio Grande do Sul, Brasil: I – Joaninhas e fungos entomopatogênicos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, n.71, v.3, p.355-361, 2004.

YAMAMOTO, P. T.; GRAVENA, S. Espécies e abundância de cigarrinhas e psilídeos (Homoptera) em pomares cítricos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, n.1, p.169-176, 2000.

YAMAMOTO, P. T.; PAIVA, P. E. B.; GRAVENA S. Flutuação populacional de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) em pomares de citros na região norte do Estado de São Paulo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.1 p.165-170, 2001.